

DK 675.17.2 : 675.922/928 : 677.07-41  
: 620.1 : 639.217 : 546.212-13

DEUTSCHE NORM

August 1981

Prüfung von Leder, Kunstleder und Textilien  
**Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit**

**DIN**  
**53 333**

Testing of leather, artificial leather and textiles; determination of the water vapour permeability  
Essai du cuir, du similicuir et des textiles; détermination de la perméabilité à la vapeur d'eau

Soweit sich diese Norm auf Leder bezieht, stimmt sie bis auf das Normklima DIN 50 014 – 23/50-2 im wesentlichen mit dem Verfahren IUP/15 der Internationalen Union der Ledertechniker- und Lederchemiker-Verbände – Kommission für physikalische Lederprüfung – überein.

Maße in mm

**1 Zweck und Anwendungsbereich**

Die Prüfung nach dieser Norm dient zur Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit. Das Prüfverfahren ist für alle Lederarten, Kunstleder nach DIN 16 922 und textile Flächengebilde anwendbar.

Das Verfahren ist nur anwendbar für Materialien mit einer Wasserdampfdurchlässigkeit

$$WDD \text{ von } > 0,3 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^2 \cdot \text{h}} \text{ bis } 20 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^2 \cdot \text{h}}$$

**2 Mitgeltende Normen**

- DIN 4189 Teil 1 Siebböden; Drahtsiebböden für Analysensiebe, Maße
- DIN 16 922 Unter Verwendung von Kunststoffen hergestellte flexible bahnenförmige Flächengebilde; Technologische Einteilung
- DIN 50 011 Teil 1 Werkstoff-, Bauelemente- und Geräteprüfung; Wärmeschranke, Begriffe, Anforderungen
- DIN 50 014 Klimate und ihre technische Anwendung; Normalklimate
- DIN 53 302 Teil 1 Prüfung von Leder; Probenahme für physikalische Prüfungen
- DIN 53 351 (z. Z. noch Entwurf) Prüfung von Leder, Kunstleder und ähnlichen Flächengebilden; Dauerhaftverhalten (Flexometer-Verfahren)
- DIN 53 802 Prüfung von Textilien; Angleichen der Proben an das Normklima
- DIN 53 803 Teil 1 Prüfung von Textilien; Probenahme, Statistische Grundlagen der Probenahme bei einfacher Aufteilung
- DIN 53 803 Teil 2 Prüfung von Textilien; Probenahme, Praktische Durchführung

**3 Begriff**

Als Maß für die Wasserdampfdurchlässigkeit *WDD* gilt die Gewichtszunahme eines Trocknungsmittels, das den durch eine Probe diffundierenden Wasserdampf aufnimmt, bezogen auf die Zeit und auf die Prüffläche der Probe.

**4 Grundlage des Verfahrens**

Eine Probe wird auf der Öffnung einer Flasche befestigt. Die Flasche enthält ein festes Trocknungsmittel. Sie wird in einen klimatisierten Raum gebracht, in dem eine lebhafte Luftströmung unterhalten wird. Die Luft in der Flasche wird durch Bewegen des Trocknungsmittels in Zirkulation gehalten. Die Flasche wird in bestimmten Zeitabschnitten gewogen, um die Menge des durch die Probe hindurchgegangenen und vom Trocknungsmittel absorbierten Wasserdampfs festzustellen.

**5 Bezeichnung des Verfahrens**

Bezeichnung des Verfahrens nach DIN 53 333 zur Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit (A):

**Prüfung DIN 53 333 – A**

**6 Proben****6.1 Probenahme****6.1.1 Leder**

Bei Leder werden Probestücke nach DIN 53 302 Teil 1 entnommen.

Aus dem Probestück werden nach einer eventuellen Vorbereitung nach Abschnitt 6.3 kreisförmige Probekörper entnommen. Der Durchmesser der Probekörper muß dem Außendurchmesser der Prüfflaschen entsprechen (≈ 34 mm).

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN  
Textilnorm, Normenausschuß Textil und Textilmaschinen im DIN

Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, Berlin 30  
03.61

DIN 53 333 Aug 1981 Preisgr. 5

Frühere Ausgaben: 12.48

Richtung der Wasserdampfdiffusion geändert und Luftumwälzung eingeführt. Anwendungsbereich auf Kunstleder und textile Flächengebilde erweitert.

Nachdruck, auch kurzungsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

Änderungen August 1981:  
Gegenüber der im Jahre 1974 zurückgezogenen Norm DIN 53 333, Ausgabe Dezember 1968, Prüffächendurchmesser auf 30 mm verringert.

Seite 2 DIN 53 333

**6.1.2 Kunstleder**

Bei Kunstleder wird aus dem zu prüfenden Erzeugnis eine Probe <sup>1)</sup> von mindestens 100 mm Länge in voller Bahn-Breite entnommen. Die Probe soll frei von Knitter- und Fehlstellen sein. Aus der Probe werden mindestens 100 mm von den Bahnkanten entfernt und in gleichem Abstand zueinander kreisförmige Probekörper entnommen. Der Durchmesser der Probekörper muß dem Außendurchmesser der Prüfflaschen entsprechen ( $\approx 34$  mm).

**6.1.3 Textile Flächengebilde**

Bei textilen Flächengebilden werden unter Beachtung von DIN 53 803 Teil 2 kreisförmige Maßproben entnommen. Der Durchmesser der Maßproben muß dem Außendurchmesser der Prüfflaschen entsprechen ( $\approx 34$  mm).

**6.2 Probenanzahl**

Es sind mindestens 3 Probekörper <sup>2)</sup> zu prüfen.

**6.3 Probenvorbereitung**

Im allgemeinen sind unverletzte Probekörper zu prüfen. Viele Leder haben auf dem Narben eine Deckschicht, welche die Wasserdampfdurchlässigkeit des Leders vermindert, die aber wenig wirksam ist, wenn das Leder geknickt oder leicht abgenutzt worden ist. Zur Prüfung des Gebrauchswertes ist daher die Wasserdampfdurchlässigkeit an Probekörpern zu prüfen, die nach DIN 53 351 (z. Z. noch Entwurf) 20 000 Faltungen unterworfen worden sind.

**7 Geräte und Prüfhilfsmittel****7.1 Prüfgerät**

Das Prüfgerät besteht aus:

Flaschen (siehe Bild 1) aus Glas oder wasserdampfdichtem Kunststoff von etwa 30 mm Innendurchmesser der Öffnungen, deren Ränder senkrecht zur Achse plangeschliffen sind, und einem Volumen von etwa 100 cm<sup>3</sup>. Auf die Flaschen sind Schraubdeckel mit kreisförmig ausgeschnittenen Öffnungen von etwa 30 mm Durchmesser aufgesetzt. Der Unterschied zwischen dem Durchmesser der Deckelöffnung und dem Innendurchmesser der zugehörigen Öffnung des Flaschenhalses darf nicht größer als 0,5 mm sein.

Anmerkung: Der Nachweis, ob der Werkstoff der Kunststoff-Flaschen für die Prüfung ausreichend wasserdampfdicht ist, kann durch einen Vorversuch sehr leicht geführt werden. Die Prüffläche wird durch einen wasserdampfdurchlässigen Werkstoff (z. B. Metallscheibe) verschlossen und eine evtl. Gewichtszunahme des Trocknungsmittels während z. B. 24 Stunden unter den Bedingungen, die bei der Prüfung angewandt werden, bestimmt. Die Zunahme darf nicht mehr als  $0,1 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^2 \cdot \text{h}}$  betragen.

Flaschenhalter in Form einer Scheibe, auf der mehrere, z. B. 6 Flaschen befestigt werden können. Die Scheibe sitzt senkrecht auf einer waagerechten Achse, die mit  $(75 \pm 5) \text{ min}^{-1}$  rotieren kann. Die Flaschen werden auf

<sup>1)</sup> Begriffliche Probe und Probekörper siehe DIN 16 906 (z. Z. noch Entwurf)

<sup>2)</sup> Bei textilen Materialien sind unter den hier genannten Probekörpern Endproben (Maßproben) nach DIN 53 803 Teil 1 zu verstehen.

der Scheibe in Halterungen so befestigt, daß die Achsen der Flaschen parallel zur Scheibenachse stehen und der Abstand 67 mm beträgt (siehe Bild 2).

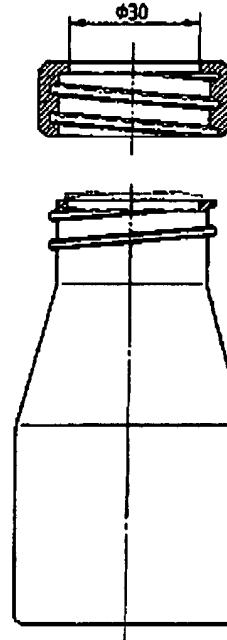


Bild 1. Flasche

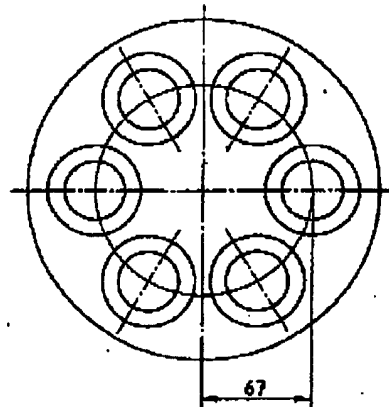


Bild 2. Flaschenhalter

Ventilator, zentral gegenüber dem Flaschenhalter, auf dem die Flaschen montiert sind. Der Ventilator soll drei flache Flügel von etwa 75 mm Breite und etwa 90 mm Länge haben. Die Ebenen der Flügel sind mit  $120^\circ$  gegeneinander geneigt. Sie sind so einzustellen, daß ihr Drehpunkt in der Verlängerung der Scheibenachse liegt. Die den Flaschen am nächsten stehende 90 mm lange Seite jedes Flügels soll an den Flaschenhälsen im Abstand von höchstens 15 mm vorbeigehen. Die Drehzahl des Ventilators beträgt  $(1400 \pm 100) \text{ min}^{-1}$ .

**7.2 Prüfhilfsmittel**

Kieselgel, das wenigstens 16 Stunden in einem Wärmeschrank nach DIN 50 011 Teil 1 mit Luft bei  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$

getrocknet und in einem Exsikkator wenigstens 8 Stunden abgekühlt worden ist. Das Kieselgel soll eine Korngröße von mindestens 2 mm haben und muß vor dem Trocknen mit einem Analysensieb nach DIN 4188 Teil 1 mit einer Maschenweite  $w = 2$  mm gesiebt werden, um kleine Teilchen und Staub zu entfernen. Zweckmäßigerweise wird staubarmes Kieselgel in Perlenform verwendet. Waage mit einer Fehlergrenze von höchstens 0,5 mg.

## 8 Durchführung

8.1 Die Durchführung der Prüfung erfolgt bei Leder und Kunstleder im Normalklima DIN 50 014 - 23/50-2 und bei textilen Flächengebilden im Normalklima DIN 53 802 - 20/65.

8.2 Eine Flasche wird etwa zur Hälfte mit dem nach Abschnitt 7.2 getrockneten Kieselgel gefüllt. Der Probekörper wird je nach Anwendungszweck mit dem Narben oder der entsprechenden Oberseite nach innen oder außen auf den oberen Rand des Flaschenhalses mit dem Schraubdeckel festgeklemt, so daß die Diffusionsrichtung den praktischen Verhältnissen entspricht.

Bei der Prüfung von Leder kann zwischen Probekörper und Flaschenhals ein Gummiring von 1 mm Dicke und 30 mm Innendurchmesser und von etwa 30 bis 40 Shore-Härte A eingelegt werden. Der Außendurchmesser ist entsprechend der Flasche zu wählen.

Bei der Prüfung von textilen Flächengebilden muß zwischen Maßprobe und Flaschenhals ein entsprechendes Sieb eingelegt werden, wenn zu erwarten ist, daß die Maßprobe durch Kieselgel-Staub beschlagen werden kann. Die Flaschen werden in den Halterungen befestigt und der Motor eingeschaltet.

Mit einem Maßschieber wird der Innendurchmesser einer jeweils zweiten Flasche auf 0,1 mm in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen gemessen. Der mittlere Innendurchmesser  $d$  ist maßgebend.

Wenn das Prüfgerät zwischen 16 Stunden und 24 Stunden lang mit den Flaschen gelaufen ist, wird der Motor ausgeschaltet und die Flaschen werden herausgenommen. Die jeweils zweite Flasche wird zur Hälfte mit getrocknetem Kieselgel gefüllt. Der Probekörper wird sofort von der ersten Flasche entfernt und auf den oberen Rand der zweiten Flasche wie zuvor bei der ersten Flasche festgeklemt.

So schnell wie möglich werden die zweiten Flaschen mit ihren Probekörpern und dem Kieselgel auf 0,5 mg gewogen und der Zeitpunkt der Wägung notiert. Die Flaschen werden in den Halterungen befestigt und der Motor eingeschaltet.

Wenn das Prüfgerät zwischen 7 Stunden und 16 Stunden gelaufen ist, wird der Motor ausgeschaltet, die Flaschen werden herausgenommen und wieder gewogen. Der Zeitpunkt der Wägung wird notiert.

Anmerkung: Für textile Flächengebilde, für die eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit zu erwarten ist, sind die oben angegebenen Zeiten so zu verkürzen, daß noch keine Feuchtesättigung des Trocknungsmittels erfolgt.

## 9 Auswertung

Die Wasserdampfdurchlässigkeit  $WDD$  in  $\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2 \cdot \text{h}}$  wird wie folgt errechnet:

$$WDD = \frac{7640 \cdot \Delta m}{d^2 \cdot t} \quad \Delta m = 8 \text{ mg} \quad t = 480 \text{ min}$$

Hierin bedeuten:

$\Delta m$  Gewichtszunahme in mg zwischen den beiden Wägungen

$d$  Innendurchmesser in mm des Flaschenhalses

$t$  Zeit in Minuten zwischen den beiden Wägungen.

Anmerkung 1: Der Faktor 7640 berücksichtigt sowohl die Umrechnungen von Minuten in Stunden und von Millimeter in Zentimeter als auch den Faktor

$$\frac{\pi}{4}$$

Anmerkung 2: Die nach der Gleichung errechnete Wasserdampfdurchlässigkeit  $WDD$  ist die Durchlässigkeit bei dem gegebenen Unterschied der relativen Luftfeuchten zwischen dem Prüfraum und dem Flascheninneren. Bei konstanter Lufttemperatur nimmt für die meisten Leder, Kunstleder und Textilien die Wasserdampfdurchlässigkeit etwa im gleichen Verhältnis zu wie die Differenz der relativen Luftfeuchten. Bei konstanter relativer Luftfeuchtedifferenz nimmt im allgemeinen die Durchlässigkeit mit der Lufttemperatur im gleichen Verhältnis wie der Sättigungsdruck des Wassers zu.

## 10 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

- a) Art und Bezeichnung der Leder, Kunstleder oder textilen Flächengebilde. Bei Leder Angaben über die Oberflächenbeschaffenheit, z. B. Narbenleder mit bzw. ohne Zurichtung
- b) Entnahmestellen der Probestücke bzw. Proben
- c) Angabe des verwendeten Normalklimas
- d) Angabe, ob eine Vorbehandlung nach Abschnitt 6.3 erfolgt ist
- e) Prüfzeit in Stunden
- f) Angabe, welche Seite des Probekörpers dem Trocknungsmittel zugewandt war
- g) Wasserdampfdurchlässigkeit  $WDD$  in  $\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2 \cdot \text{h}}$ , Einzelwerte und Mittelwert
- h) Abweichungen von der Norm
- i) Prüfdatum.

Seite 4 DIN 53 333

#### Weitere Normen

- DIN 16 906 (z. Z. noch Entwurf) Prüfung von Kunststoffbahnen; Probe und Probekörper; Entnahme, Vorbehandlung, Prüfklima
- DIN 52 815 Teil 1 Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit von Bau- und Dämmstoffen, Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung
- DIN 53 122 Teil 1 Prüfung von Kunststoff-Folien, Elastomerfolien, Papier, Pappe und anderen Flächegebilden; Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit, Gravimetrisches Verfahren
- DIN 53 429 Prüfung von harten Schaumstoffen; Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

#### Erläuterungen

Die vorliegende Norm wurde vom Arbeitsausschuß NMP 551 „Prüfung von Leder“ in Zusammenarbeit mit den Arbeitsausschüssen NMP 535 „Prüfung von Vliesstoffen“ und FNK 403.4 „Kunstleder“ erstellt.